

Formuleblad Stoomturbines EPT

$$u = \frac{1}{2} \cdot c_1 \cdot \cos \alpha_1 \quad \text{Zoelly, Rateu en Laval bij maximaal stromingsrendement}$$

$$u = c_1 \cdot \cos \alpha_1 \quad \text{Parsons bij maximaal stromingsrendement}$$

$$u = \frac{1}{2 \cdot m_c} \cdot c_1 \cdot \cos \alpha_1 \quad \text{Curtis bij maximaal stromingsrendement}$$

$$u = \pi \cdot D_{gem} \cdot n$$

$$c_0 = \sqrt{2000 \cdot \Delta h_{0Totaal} + c_a^2} \quad \text{Laval en straalbuis}$$

$$c_0 = \sqrt{2000 \cdot \frac{\Delta h_{0Totaal}}{m_{zoelly}} + c_a^2} \quad \text{Zoelly}$$

$$c_0 = \sqrt{2000 \cdot \frac{\Delta h_{0Totaal}}{2 \cdot m_{parsons}} + c_a^2} \quad \text{Parsons}$$

$$c = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}} \quad m/s \quad \text{of} \quad c = \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot v} \quad m/s$$

$$\dot{m}_{stoom} \cdot v = A \cdot c$$

$$\Delta c_u = c_1 \cdot \cos \alpha_1 - c_2 \cdot \cos \alpha_2$$

$$F_{schoep} = \dot{m}_{stoom} \cdot \Delta c_u$$

$$P_{schoep} = \dot{m}_{stoom} \cdot \Delta c_u \cdot u$$

$$\eta_{thermisch} = \frac{W_{theoretisch}}{Q_{toe}}$$

$$\eta_{Carnot} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$h_{ns} = h_w + x \cdot (h_{vs} - h_w)$$

$$s_{ns} = s_w + x \cdot (s_{vs} - s_w)$$

$$D_e = \sqrt{\frac{D_m^2 + D_r^2}{2}} \quad [m]$$

$$m_p = 2 \cdot m_c^2 \cdot \left(\frac{D_c}{D_p} \right)^2$$

$$m_z = m_c^2 \cdot \left(\frac{D_c}{D_z} \right)^2$$

$$m_p = 2 \cdot m_z \cdot \left(\frac{D_z}{D_p} \right)^2$$

$$P_{\text{condensor}} = P_{\text{damp}} + P_{\text{lucht}}$$

$$P_{\text{lucht}} = \left(\frac{m_{\text{lucht}}}{m_{\text{lucht}} + m_{\text{damp}}} \right) \cdot P_{\text{condensor}}$$

$$m = \frac{\dot{m}_w}{\dot{m}_{\text{as}}} = \frac{(h_{\text{as}} - h_{\text{condensaat}})}{c_w \cdot (t_{\text{uit}} - t_{\text{in}})}$$

$$\dot{Q} = k \cdot A \cdot \Delta T_{\text{gemiddeld}} \quad [\text{kW}]$$

$$\Delta T_{\text{gemiddeld}} = \frac{\Delta T_{\text{max}} - \Delta T_{\text{min}}}{Ln \frac{\Delta T_{\text{max}}}{\Delta T_{\text{min}}}}$$

$$p_2 = p_1 \cdot \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{\frac{n}{1-n}}$$

$$T_{e \text{ gemiddeld}} = \frac{\Delta Q}{\Delta S} = \frac{h_{\text{os}} - h_{\text{vw}}}{s_{\text{os}} - s_{\text{vw}}}$$

$$P_w = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l \cdot \cos \varphi \quad [\text{W}]$$

$$P_b = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l \cdot \sin \varphi \quad [\text{VAR}]$$

$$P_s = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_l \quad [\text{VA}]$$

$$P_e = \dot{m}_s \cdot \Delta h_0 \cdot \eta_{\text{inw}} \cdot \eta_{\text{mech}} \quad [\text{kW}]$$

$$\frac{\dot{m}_2^2}{\dot{m}_1^2} = \frac{p_1^2 - p_t^2}{p_{10}^2 - p_{t0}^2}$$

Het Buisverlies: $\frac{c_0^2 - c_1^2}{2000} = [\text{kJ} / \text{kg}]$

Het Schoepverlies: $\frac{w_1^2 - w_2^2}{2000} = [\text{kJ} / \text{kg}]$

Het Uittreeverlies: $\frac{c_2^2}{2000} = [\text{kJ} / \text{kg}]$

Het theoretisch vermogen van een turbine bedraagt:

$$P_{th} = \dot{m}_s \cdot \Delta h_0 \quad [kW]$$

Het inwendig vermogen van de turbine bedraagt:

$$P_{inwh} = \dot{m}_s \cdot \Delta h_0 \cdot \eta_{inw} \quad [kW]$$

Ook mag het inwendig vermogen geschreven worden als:

$$P_{inw} = P_{th} \cdot \eta_{inw} \quad [kW]$$

Het asvermogen van een turbine bedraagt:

$$P_{as} = \dot{m}_s \cdot \Delta h_0 \cdot \eta_{inw} \cdot \eta_{mech} \quad [kW]$$

$$\varepsilon = \frac{P_{eind}}{P_{begin}}$$

Grootheden en eenheden

Grootheid	Symbool	Eenheid
Oppervlak	A	m ²
Stralingsconstante	c _{str}	W/(m ² .K ⁴)
Soortelijke warmte bij constante druk	c	kJ/(kg.K)
Massa	m	kg
Massastroom per tijdseenheid	\dot{m}	kg/s
Volume	V	m ³
Volumestroom per tijdseenheid	\dot{V}	m ³ /s
Warmtestroom per tijdseenheid	\dot{Q}	kW of kJ/s
Warmtestroom per tijdseenheid en per vierkante meter	q	kW/m ²
Temperatuur in °C	t	°C
Temperatuur in Kelvin	T	K
Warmteoverdrachtcoëfficiënt	α	W/(m ² .K)
Wanddikte	δ	m
Warmtegeleidingscoëfficiënt	λ	W/(m.K)
Warmtedoorgangcoëfficiënt	k	W/(m ² .K)
Normaal kubieke meter		m ³ of Nm ³
Vermogen	P	kW
Arbeid	W	Nm
Snelheid	v	m/s
Contractiefactor	μ	Dimensieloos
Specifiek volume	ν	m ³ /kg
Dichtheid	ρ	kg/m ³
Dichtheid bij normaalconditie	ρ_0	kg/m ³
Enthalpie	h	kJ/kg
Entropie	s	kJ/(kg.K)
Relatieve stoomsnelheid	w	m/s
Absolute stoomsnelheid	c	m/s
Omtreksnelheid	u	m/s
Diameter	D	m
Straalbuiscoëfficiënt	φ	dimensieloos
Loopschoepcoëfficiënt	ψ	dimensieloos
Reactiegraad	R	dimensieloos
Theoretische warmteval	Δh_0	kJ/kg
Rendement	η	%